

森林科学総合実習の記録 (平成 26 年度)

A Record of Integrated Practicum in Forest Science Program (2014)

宇都宮大学農学部森林科学科

Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University, 321-8505, Japan

1. 概要

森林科学科では、3年生を対象として「森林科学総合実習」を開講している。この実習では、森林科学科プログラムの講義、演習、実験、実習で培った知識や技術を総合的に活用して、森林科学に関する実践的な課題にグループでプロジェクト実践学習【PBL (Project-Based Learning)】に取り組むことを目標としている。

この実習の到達目標は、森林科学に関する実践的な課題解決を通して、デザイン能力、企画・調整能力、報告書作成能力、プレゼンテーション能力などを習得することにある。またこの実習の森林科学プログラムの学習・教育目標との関連性については、森林科学科の学習教育目標(G)「森林科学全般の知識を基礎とし、森林資源の生産・利用現場からの要求に応えうる研究実行力、技術開発力、成果のまとめと公表が行える能力を身につける。また、研究・技術開発の成果が、社会及び生活環境に及ぼす影響を多面的な視点から理解する能力を身につける」に相当する科目に相当する。本年度は、「宇都宮大学農学部附属船生演習林（以下、船生演習林）の平成 27 年度森林施業について収穫計画、育林計画、利用・販売計画、その他関連計画をデザインし立案する」ことを目的として、以下の項目を検討した。

1) 収穫計画 (皆伐、利用間伐)

皆伐：皆伐予定地調査 (周囲測量、立木調査)、作業システム・路網配置 (作業道測量)、市場調査に基づく出材サイズの検討・売上試算、人工数・費用試算・年間工程

利用間伐：作業システム・路網配置 (作業道測量)、利用間伐木選定基準、市場調査に基づく出材サイズ・売上試算、間伐補助金申請 (周囲測量)、人工数・費用試算・年間工程

2) 育林計画 (地拵え、植付、補植、下刈、除伐、つる切り、枝打ち、間伐 (保育間伐))

育林省力化、植付立地評価・樹種選定・苗木調達、植付評価 (補植の有無)、市場調査に基づく枝打ち高、保育間伐木選定基準、造林補助金申請 (周囲測量) など、人工数・費用試算・年間工程

3) 利用・販売計画

利用用途 (皆伐、利用間伐の丸太 (A 材～C 材)、製材品)、丸太市場価格、製材加工品価格

4) その他関連計画

船生演習林経営計画との関連、水土保持・森林保護 (山地崩壊 (治山)、病虫獣害、生物多様性配慮、林野火災、原子力災害など) とリスクコミュニケーション (危機管理)、地域ステークホルダー (川上、川中、川下) 間の合意形成など

実施期間は、2014 年 1 月 28 日の説明会から始まり、同年 6 月 10 日の中間成果報告会、同年 7 月 15 日の最終成果発表会、同年 7 月 31 日の報告書提出までで、この間、2 度の船生演習林踏査 [1 回目 (同年 2 月 18 日) :



写真1. 船生演習林踏査の様子 (第1回) (土場の撻積み材の見学)
(2014 年 2 月 18 日)



写真2. 船生演習林踏査の様子 (第2回) (H27 皆伐予定地の測量)
(2014 年 2 月 24 日)

H26 年度皆伐・搬出予定地、H26・27 年度育林予定地、2 回目（同年 2 月 24 日）：H27 年度皆伐予定地] および市場等調査（矢板共販所、関連製材所）（同年 4 月 2 日）を行った（写真 1～5）。またそれ以外には 2 週間に一度火曜日 9-10 時限に班別のワークショップを実施した。受講者は 5～6 名ずつ 6 班に分かれて船生演習林の平成 27 年度森林施業について収穫計画、育林計画、利用・販売計画、その他関連計画をデザインし立案した。なお、今年度の当該実習の担当教員は、大久保達弘および石栗太であった。また、演習林の飯塚和也林長はじめ演習林職員、栃木県環境森林部林業振興課、栃木県森林組合連合会矢板木材共販所、（株）トーセン、二宮木材株式会社に実習の実施にあたり支援を受けた。以下に各班より提出された報告書の要旨を記す。



写真3. 矢板木材共販所見学の様子（2014年4月2日）



写真4. プロジェクトワークショップでの班別グループワークの様子



写真5. 中間成果発表会の様子（2014年6月10日）

2. 各班の報告書の要旨

2.1 1 班（北澤 俊・北林 拓・小池 舜・林 実李・平野未来・谷原湧也）

I. はじめに

船生演習林は、森林科学学科の教育・研究を推進することを目的としており、施業計画を立案するうえで実習などの教育活動、また試験林などの研究活動としての場を継続的に確保することを考慮しなければならない。また、現在の人員不足、資金不足といった船生演習林の状況も踏まえ計画を作成すべきである。よって、過去の施業履歴や現地調査の結果から、持続的な森林経営計画を立案した。

II. 調査地

調査地は、平成 27 年度皆伐予定地である 2 林班と小班一部を対象とし、収穫調査を行った。周囲測量と毎木調査、プロット調査を実施し、と小班の林分状況を調査した。と小班は大部分をヒノキが占める林齢 62 年の人工林である。周囲測量を行った区画の面積は 0.72ha、区画内はほぼ平坦で小班界に沢が存在する。ヒノキは 1109 本、スギが 27 本、サワラが 3 本生育しており、ヒノキは全体の 18% が曲がりなどの異常木となっていた。プロット調査より、ヒノキとスギを合わせた 1 ha 当たりの材積は 677.98m³ となった。

III. 収穫計画

1. 収穫予想 皆伐予定地を 2 林班と小班の一部、0.72ha とし、間伐予定地を 2 林班と小班、0.29ha と 2 林班と小班、1.49ha とした。2 林班と小班は立木蓄積が 488m³ あるため、造材歩留りを 80%、原木単価をヒノキ・スギ一律 1m³ 当たり 15,000 円とした場合、皆伐収入は 585 万円となる。曲がり材からの造材を考慮に入れると収入は 600～700 万円となり、演習林の収入目標を達成できる。

2. 搬出コスト 搬出のため、作業路を幅員、4m で 200m 作設し、車両系集材により集材する。機械経費は約 133 万円となった（図-1）。搬出材積はおよそ 400m³ であることから、週 5 日で作業生産性を 1 日当たり約 21m³ とすると作業期間はおおよそ 1 カ月以内となるため、作業道開設・機械の移動、学生実習を考慮し約 1 カ月の程度の作業期間を計画した。

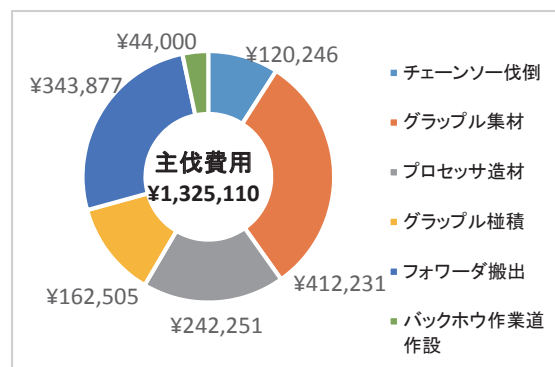


図-1 主伐作業経費

Ⅲ. 育林計画

1. 造林基準 船生演習林経営計画区第7次編成経営計画説明書より生産目標が10.5～12cmの柱材一番丸太生産となっている。また、演習林では径級16cm以上を丸太として伐出しているため、本計画では生産目標を『径級16cm以上の丸太生産』と設定した。沿革簿より施業履歴を確認すると、ほぼ現行の造林基準通りに施業が行われてきたことがわかった。また、造材した丸太の末口直径を推定した結果、76%が末口直径16cm以上であり、生産目標を達成していると考えた。そのため、造林基準の大幅な変更はしない。

2. 造林予定 造林予定地・実習地を検討するにあたって演習林職員への聞き取り調査と過去5年間の伐採造林実行表を参照した。また、実習地としての現地へのアクセスのしやすさと施業履歴から、実習可能面積を割り出して平成27年度の造林指定表を作成した。さらに、平成21年度栃木県標準作業単価表を参考とし造林費用を試算した結果、約169万円となった。

Ⅳ. 利用販売計画

現実に近い出材丸太の数を導くことを目的とし、相対幹曲線の作成、樹高の推定を行った。ヒノキにおいては2mと3m、スギにおいては2m、3m、3.65mの末口直径をそれぞれ算出した。これらの主な用途はヒノキ、スギともに、2m材は板、パルプ材、3m、3.65m材は構造材などが考えられる。結果はヒノキの末口16～20cmの3m丸太が一番多く、それに次いでヒノキの末口21～29cmの2m丸太が多い結果となった。この結果は柱材として製材可能だと考えられる丸太数が、それ以外の丸太数を上回る結果である。また、これらの丸太は矢板共販所に出荷することを想定している。

Ⅴ. その他関連計画

末口直径が16cm未満の丸太については、チップ・ペレット材として搬出する。バイオマス量はチップ材が102.5m³、ペレット材は98.6m³と算出される。チップ材、ペレット材ともに1t当たり3,000円、ペレット材は輸送費が1t当たり1,500円かかる。結果、チップ材としての収入は約26万円となり、ペレット材としての収入は約12万円となった。合計で約38万円の収入が見込まれる。ペレット材の取扱業者は栃木県内にはないため近県で埼玉や福島など候補をあげた。

Ⅵ. 総合考察

1. 計画全体 本計画の伐採造林予定面積と過去実行面積を比較し、おおよそ平年通りの面積を設定した。そのため、本計画は十分実行可能であると考ええる。しかし、今後はより現場に即した計画を立てるために、現地の情報を正確に把握し、施業予定地を決定することが求められる。

2. 経営と教育活動とのバランス 聞き取り調査より、演習林の丸太収入は毎年600～700万円であり、今回の私たちの計画では、実習地を考慮してもその程度の収入になると試算されたため、計画として成立していると考ええる。

2.2 2班（小林佳市・佐原奈々美・菅原拓郎・梶原礼子・中村彩奈・比留間翔剛）

Ⅰ. はじめに

背景として、船生演習林第7次編成経営計画より、船生演習林の現状として、主に枝打ちおよび間伐の森林施業が十分になされていないという点が挙げられることから、この原因について我々の班では、施業計画における施業地の中に作業不適地が含まれているのではないかと、そして人員および資金の不足が影響しているなどの点が考えられた。そこでこれらの点を見直し、実行可能な造林計画の立案および従来の販売計画とは別の販売計画の模索を盛り込んだ持続可能な森林施業計画の発案を目標とした。

Ⅱ. 調査地

調査地は船生演習林2林班と小班の一部である。2林班と小班の概要として主要樹種はヒノキ、林齢は62年、面積は2.3ha、傾斜がなく平坦である。このうち平成27年度森林施業計画の伐採地と計画されている2林班と小班の一部を調査した。調査項目は、伐採地の面積、伐採地の材積、林分の密度である。また調査するための方法としてコンパス測量、輪尺を用いての伐採木の胸高直径の測定、伐採地のプロット調査を行った。

Ⅲ. 収穫計画

演習林の課題である予算不足の改善のため、林地残材を減らし可能な限り多くの丸太を出材することで、船生演習林の年間収入目標である600～700万円を超える収入を得ることを目的とした。本計画では2林班と小班的の主伐のみを行う。出材する丸太のサイズは、毎木調査で得られた胸高直径と樹高のデータを基に、以前行った森林計測学実習の円板測定より作成された幹曲線を用いて検討する。収入については、船生演習林から提供された演習林材の丸太販売価格表を参考に算出した。作業システムは、チェーンソー伐倒、タワーヤード木寄せ、プロセッサ造材、グラップル荷積み、フォワーダ運搬を行う。2林班と小班は平坦で、林業機械を入れて作業できる場所である。また、効率よく木寄せを行うためにタワーヤードを利用する作業システムを計画した。毎木調査結果のデータと幹曲線を用いて出材する丸太のサイズを検討した。小径の材はチップ材として、曲がり材は正常材と同様に材することとした。この結果および船生演習林材の丸太販売価格表を用いて収入を算出したところ、ヒノキは7,556,158円、スギは393,779円、ヒノキ・スギチップ材は128,336円、合計8,078,273円となった。また、主伐にかかる機械経費は601,161円となり、主伐収支は7,477,112円となった。

収入は、演習林の年間収入目標である600～700万円を上回った。この理由として、機械経費の中に人件費が含まれていないこと、収穫量のほとんどがヒノキであること、曲がり材を正常材と同様に材していることなどが挙げられる。しかし曲がり材については、曲がりの程度によって丸太として出材することが困難

な材があることを考慮すると、実際の収入は結果で示した金額より少なくなると考えられる。

IV. 育林計画

平成 25 年度までに造林基準通りに施業が行われなかった林班を考慮し、船生演習林の限られた労働人数で実行に無理のない育林計画の立案を目的とした。参考文献により未施業区を林道の有無、傾斜の度合い、各施業の実行面積から平成 27 年度伐採・造林予定表を作成した（表-1）。これを基に、スギ、ヒノキの育林所要人工数、育林費の算定例から施業に必要な人件費を除いた育林費と人工数を算出した。間伐 1・2 の機械経費は森林工学実習の資料を使用した。森林組合委託の単価は森林組合造林請負単価（平成 21 年度現在）を使用した。また、森林家必携を参考に年間工程計画を立て、施業日数を考察した。

造林基準は学生実習を行う林班はそれぞれ、新植（2 林班と小班）、下刈り（2 林班ぬ小班）、枝打ち（4 林班つ 11 小班、1 林班ろ 16 小班）間伐（6 林 2 林班た小班）とした。8 林班り 1 小班的下刈りは急傾斜な場所があり危険と判断したため、森林組合に委託することとした。つる切、除伐については林内の見回りの際に行うため、人工数と費用は算出しなかった。育林費の合計は 760,577 円となった。作業日数は各作業 1 日 2 人ずつ作業すると仮定し、延べ日数は 31 日となった。

地拵、新植、下刈りは以前の施業からの流れで特に変更の必要はなかった。育林費と作業日数については船生演習林の実際のデータを出すことは困難であったため、あくまで目安として算出したが、この計画は現在の作業員の人数で十分に実行可能な量であると考えられる。間伐の未済地は面積が多く施業可能な場所でも計画に入れることができなかった林班が多く、全ての林班に手を入れることは難しい。

V. 利用・販売計画

材を共販所に通さず、製材所に直送することについて検討した。共販所を通さないことで手数料がなくなり、その分利益が上がるのが狙いである。製材所に直送を考えた場合には、材の安定供給、材の仕分けを演習林で可能にしなければならないが、演習林でそれらを行うのは困難であるため、今まで通り矢板共販所を利用して販売する。材の安定供給と材の仕分けがされる共販所で材を購入することは製材所にとって、メリットが大きい。また、船生演習林にも、材の仕分けをする手間が省けるという大きなメリットがある。よって、共販所の手数料を省いて利益を上げるために製材所に直送することは、共販所を利用する場合と比べてメリットが小さいため、今後も共販所を利用した方がよい。

VI. その他関連計画

私たちの班では「演習林での林業体験・講習」を考えた。この関連計画は目的として世間一般的に認知度が高いとはいえない林業の一部の体験を通して知ってもらうこと、林業の改善発達に貢献すること、林業体

表-1 平成 27 年度伐採・造林予定表

作業	林小班	面積 (ha)	林齢	樹種
伐採	2 林班と 1 小班	0.72	63	ヒノキ・スギ
	小計	0.72		
新植	8 林班り 2 小班	0.39		ヒノキ
	2 林班と小班 (一部)	0.61		ヒノキ
	小計	1.00		
補植	4 林班う 2 小班	0.72	2	スギ
	8 林班り 1 小班	1.48	2	ヒノキ
	小計	2.20		
下刈り	8 林班り 1 小班	1.48	2	ヒノキ・スギ
	4 林班う 2 小班	0.72	2	スギ
	4 林班う 1 小班	0.36	3	スギ
	2 林班わ 小班	0.39	4	スギ
	3 林班へ 1 小班	0.56	4	ヒノキ
	2 林班ぬ 2 小班	0.42	5	ヒノキ
	2 林班ろ 小班	0.22	5	ヒノキ
	2 林班ぬ 1 小班	0.32	6	ヒノキ
	1 林班を 1 小班	3.00		樹木園
	小計	7.47		
つる切・除伐	4 林班つ 22 小班	0.17	9	
	小計	0.17		
枝打ち	4 林班つ 11 小班	0.35	13	ヒノキ
	1 林班ろ 16 小班	0.49	17	ヒノキ
	1 林班ろ 36 小班	0.55	17	ヒノキ
	6 林班ろ 6 小班	1.25	17	ヒノキ
	小計	2.64		
間伐 1 (切り捨て)	6 林班い 2 小班	0.36	30	ヒノキ
	6 林班に 1 小班	1.70	25	ヒノキ
	小計	2.06		
間伐 2 (切り捨て)	2 林班た 小班	0.29	40	ヒノキ
	1 林班ろ 21 小班	0.63	42	スギ
	1 林班ろ 31 小班	0.64	42	ヒノキ
	7 林班い 3 小班	0.56	42	ヒノキ・スギ
	小計	2.12		
地拵え	2 林班と 1 小班	0.72		
	小計	0.72		
合計		18.54		

験ができる場として演習林を開放することを見据えたものである。

イベントの内容として私たちはチェーンソーを使うことを踏まえて社会人を対象としたものを想定した。具体的には 5 林班ぬ 小班を対象地に置き、18 歳以上の希望者を対象として外部講師を招いて行うというものである。そしてこのイベントの運営補助として学生が参加することで、森林生産活動の認知度が上がるだけでなく演習林の本文である学生の学び場としての役割も期待できる。

VII. 総合考察

私たちの班では当初二段林施業を考えた。これは現在林齢 62 年の 2 林班と小班の一部分を伐採率 50% にし列状に伐採をするというもので、残存木を育て今よりもいい材にしてから売ることと、伐採にかかる時間が減ることにより未施業地の作業を行うことができるのではないかと考えた結果だった。がしかし、

伐採率 50%を切るということ、二段林の適地ではないということで方針を変更した。次に 1 林班ろ 24 小班と 34 小班的利用間伐を考えたが、これも適地とは言えないと判断したため断念した。最終的には 2 林班と小班一部で皆伐を行うこととしたため育林計画、収穫計画においては過去の経営計画と比較しても十分実行可能といえる。次に利用販売計画においてもはじめに共販所を利用せずに材を製材所に直送することを考えた。が、必須な材の安定供給、材の仕分けを演習林で可能にするのは困難であるので、矢板共販所を利用して販売することとした。そしてその他関連計画については、施業計画との関連はないが演習林ですでに林業体験が行われていること、需要があり、似た形態で行われている林業体験があることから実行可能性は高いといえる。

その他関連計画の今後についてだが計画自体は問題なく続けていくことが可能であると考えられる。その場合問題となりえるのは林業体験を行う場所の選定だろう。今回の選定地は好条件が揃っているが毎年適した場所が見つかるとは限らないだろう。その場合各年で計画するなどの工夫が必要かもしれない。

2.3 3 班（倉島美香・高居 慶・田中良太・大極勇矢・長谷川航太）

I. はじめに

本実習において、私たちは船生演習林の平成 27 年度施業計画を作成した。私たち 3 班は、演習林は林業技術者の養成を行う教育・研究の場であると捉え、持続可能な森林の育成および林業・林産業を行うことが演習林の果たすべき役割と考えた。具体的には、木材生産によって収益を得ること、水源涵養機能や山地保全効果を発揮出来るよう保育作業を実施すること、新たな需要拡大や木質バイオマスの利用を図ること、以上 3 点を踏まえ、計画を立案した。ここで、船生演習林の現状を整理する。船生演習林は、労働力確保が困難、資金不足、今後順次伐期を迎える 8～10 齢級をピークに齢級配置が大幅に偏っている、第 6 次経営終了時で大幅な保育作業の未済地が発生しているなどの問題を抱えている。これらの問題点と演習林の果たすべき役割を踏まえ、施業計画を作成し、年間収支の予測、実習地の考慮、保育作業の見直し、小径木の利用および販売を考察した。

II. 調査地

調査地は、船生演習林 2 林班と小班一部で実施した。2 林班と小班的概要として主要樹種はヒノキ、林齢は 62 年、面積は 2.3ha であり、傾斜がなく平坦な林地である。このうち平成 27 年度森林施業計画の伐採地と計画されている 2 林班と小班的の一部分を調査した。調査項目は、伐採地の面積、伐採地の材積、林分の密度である。また、調査方法はコンパスを用いた周囲測量、毎木調査、プロット調査の 3 つの調査を各班で分担して行った。また、平成 27 年度の実習地予定地の選定のため、1 林班い小班、2 林班ろ小班、2 林班わ小班、4 林班つ 11 小班、5 林班い 5 小班的の現地踏査を実施した。

III. 収穫計画

船生演習林の抱える問題点として、労働不足の確保が困難なことが挙げられる。本計画では、既存の人員による作業量で行える施業を第一に考え、林地の概況と収入面から主伐地および利用間伐地を選定し、船生演習林の年間収入目標である 600～700 万円を超える収入を得ることを目的とした。

主伐予定地は 2 林班と小班一部（面積は 0.72ha）、利用間伐予定地は、5 林班い 5 小班（面積は 3.21ha）とした。第 7 次編成経営計画説明書における生産目標径級は 18～20cm となっており、伐採予定地の 2 林班と小班一部はこの生産目標を達成している。作業システムは、チェーンソー伐倒、グラップル集材、プロセッサ造材、グラップル荷積み、フォワーダ運搬の車両系システムを 6 人で行うことを考えた。作業生産性を 15m³/日とすると主伐に掛かる日数は 27 日となり、162 人工数と算出した。これと過去の施業実行表からも、主伐および利用間伐の予定面積は、今の人員で実施可能である。

主伐の収入は 8,100,000 円、経費は主に機械経費で 700,000 円となった。利用間伐の収入は 3,000,000 円、経費は 300,000 円となった。以上より主伐および利用間伐の収支は 10,000,000 円となった。これにより、船生演習林の年間収入目標の 600～700 万円は達成出来ると考えられる。

本計画では、主伐および利用間伐の収支は、年間収入目標である 600～700 万円を上回る結果となった。この理由としては、経費に人件費が含まれていないこと、収穫量のほとんどをヒノキが占めていること、径の大きい材が多いことなどが挙げられる。一方で、私たちの班ではすべて丸太を 3m 材で出材した場合となっている。また、船生演習林からいただいた丸太価格表は演習林側の希望価格が加味されているものである。私たちが算出した収支の金額は実際よりも過大になっていると考えられる。

IV. 育林計画

生産目標を設定し、造林基準を作成した。造林基準に沿って年間工程、伐採・造林予定表を作成し、その中で実習に適した林小班を実習地として決定した。その際、船生演習林職員で作業可能な計画であることを考慮し、過去の施業履歴から未施業地を洗い出し、施業を行うことで施業遅れを取り戻し、適切に保育された山林を目指す。

平成 27 年度の伐採・造林予定表は、第 7 次編成経営計画説明書および船生演習林沿革簿、過去 5 年間の実行表から作成した。実習予定地は、現地踏査より施業を行えるかどうか、寮からの距離、傾斜、施業面積を考慮し設定した。

対象樹種はスギおよびヒノキ、生産目標は芯持ち柱材とした。この生産目標と那珂川地域森林計画および森林科必修、第 7 次編成経営計画説明書を参考に造林基準を作成した。作業量は大川畑（森林学会誌 18(3): 195～200 (2003)) を参考に算出し、施業合計面積は 11.73ha、作業日数（人日）は 100 となった。この結

果、年間を通して育林施業は今の人員で実施可能と判断した。育林経費は約 500,000 円となり、前述の主伐および利用間伐の収支で賄えるものとなった。収穫計画および育林計画の収支は 9,500,000 円となった。このうち 7 割の 6,650,000 円が演習林に入るので、これを、未済地を森林組合に委託する際の資金に利用する。実行表および演習林沿革簿から早急に保育作業を行った方がよい林小班を設定し、森林組合に委託することを計画した。委託費用は、栃木県造林補助事業・補助金算定法、森林組合造林請負単価より、補助率 40% を考慮して算出した。その結果、委託に必要な経費は 600,000 円となり、主伐および利用間伐の収支から、森林組合に委託し未済地を施業することは可能であると考えた。

V. 利用・販売計画

演習林から材がどの程度伐出されてどれくらいの値段で売れるのかを見積もるために利用・販売計画を行った。販売計画を行う際、どのような材が販売されているのか過去の演習林の入札の記録を見ると 3m 材が一番多く、3m 材に関する価格の情報も多かった。そこで私たちは販売計画で大きな値段を見積もるため、全て 3m 材で販売する計画を作成した。

今回は今まで通り船生演習林から矢板共販所に伐出することにした。共販所に伐出するに当たり、各径級の 3m 材がどれ程伐出されるかを知っておく必要があるため、皆伐予定地である船生演習林 2 林班と小班の一部の毎木調査のデータより、径級と本数を求めた。径級と本数を求めるために、森林計測学実習時の円盤測定によって得られた幹曲線と毎木調査のデータより、胸高直径毎に相対半径及び相対樹高を算出し、その木について樹高を 3m で区切り、各胸高直径にどの径級の丸太がどれ程取れるのかを検討した。胸高直径毎の径級・本数を求めた後、それぞれの胸高直径の木の本数を乗じ、径級毎に本数を算出した。

得られた径級毎の本数を、各径級の価格（船生演習林から頂いた価格表を参照）を乗じ、販売時の価格を求めた。得られた丸太の本数から、船生演習林丸太価格表を用いて収入を算出したところ 8,100,000 円であった。これは船生演習林の年間収入目標額の 600 ～ 700 万円に達している。したがって、今後とも矢板共販所に販売することが良いと考えられる。しかし、予測のためすべて 3m 材としたため、実際に伐採時に伐採木を見て 3.65 材、4m 材を取れると判断されるものなどが出てくると考えられることから金額は上下すると思われる。

VI. その他の関連計画

本実習のその他関連計画として、私たちの班では切り捨て間伐材を利用することを計画した。この目的は、木質バイオマスの利用の促進でもあり、新たな販売のルートを開拓することである。また、全国的に広がりつつある木質バイオマスの利用の動きに船生演習林も参入することで、私たち学生が木質バイオマス販売の過程や課題点などを自らの目で見えて学ぶことが出来る

のではと考え、教育の一環という位置づけにした。

主伐および利用間伐材は、矢板共販所へ販売する。2 林班と小班、た小班は採算が合わないため切り捨て間伐材を選択した。しかし、このような切り捨て間伐材の有効活用は全国的な課題である。本計画では、木質バイオマスの利用の拡大および学生への教育の一環として発電施設の燃料材への販売を計画した。間伐材の搬出する土場は、矢板共販所よりも近くにあるため、輸送コストは共販所に出す場合と変わらない。買い取り価格は証明書の有無で変わるが、本計画では証明書有の場合を適用した。買い取りは t 換算で行われるのでヒノキ 0.86g/m³ という密度を用いて収支を算出した。この結果、収支は約 1,100,000 円となり、小径材として共販所に出すよりも高値で取引されることが分かった。

今日、日本では再生エネルギーの利用を推進している。同県である栃木に発電施設が設立されており、また搬出先の土場は矢板共販所よりも近い距離にあるという立地において好条件である。切り捨て間伐材は本来、採算が合わないためにとられる方法である。収支においてプラスの値が見込まれるこの切り捨て間伐材の利用は、演習林の木質バイオマスの利用推進においても、販売ルートの開拓においても行う価値のあることであると考ええる。

2.4 4 班（大迫千恵子・久米のぞみ・黒崎利久・庄司直人・田中仕紗・福田慎一郎）

I. はじめに

木材生産、水源涵養など森林の有する多面的機能を発揮し、持続的な森林管理を行い、木材の生産、および安定供給を図るためには森林施業計画を立てることは重要である。そして、森林施業によって生産される木材に関して、栃木県においては県産出材のほとんどが建築用材として利用されている。また、建築用材の大部分は柱材として利用される。この背景をもとに私たちの班は「柱材の生産を考慮した適切な森林施業計画」をたてること、加えて、今までの現状や課題などを踏まえ、適切な管理を行う施業計画を立てることを目的とした。

II. 調査地

調査対象地である船生演習林（図-2）は、栃木県塩谷郡塩谷町（北緯 36 度 45 ～ 48 分、東経 139 度 47 ～ 50 分）に位置し、南北約 5km、東西約 4km の弓上に伸びている。総面積は 538.77ha で、普通林地が 351.14ha、制限林地（試験林および保安林）が 160.86ha、除地が 26.28ha となっている。

今回の施業計画では皆伐対象地を 2 林班と小班の一部とした。皆伐対象地は面積が 0.72ha、林齢 63 年、立木蓄積 481.0m³、主要樹種はヒノキ、スギである。利用間伐地は 5 林班と小班を対象とした。利用間伐地は面積 3.15ha、林齢 46 年、立木蓄積 211.5m³、主要樹種はヒノキ、スギである。

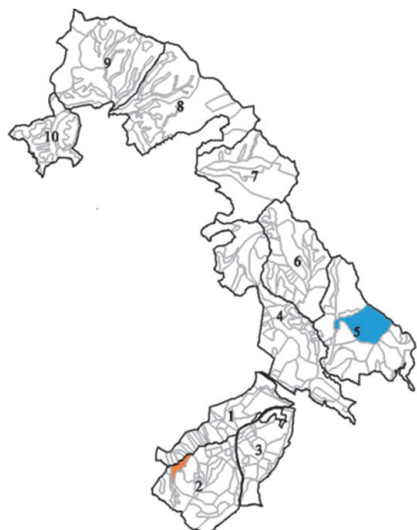


図-2 伐採予定地

Ⅲ. 収穫計画

現地調査より得られた胸高直径および樹高から予定収穫量や材積を導き、コストを考慮した上で、平成 26 年船生演習林丸太幹材積価格表および船生演習林チップ販売価格を用いて収入を導いた。そして、踏査の結果から作業システムを設定した。

皆伐対象地において、本数はヒノキ正常木で 905 本、ヒノキ曲がり木で 204 本、スギ正常木 27 本の合計 1136 本であり、予定収穫量 265.2m³ となった。そして、全てを丸太にした場合、歩留りを 0.8 として丸太材積は、ヒノキ 292m³、スギ 17m³ の合計 309m³ となり、平成 26 年船生演習林丸太幹材積価格（矢板共販所）より、予定収入は 5,038,170 円となった。

また、利用間伐において、全てを丸太にした場合、歩留りを 0.5 として丸太材積 36m³ となり、平成 26 年船生演習林丸太幹材積価格より、予定収入は 639,803 円となった。

皆伐および利用間伐地における収入は、合計 5,918,673 円となり、船生演習林の年間収入目標が 600 ～ 700 万円程度であることから、設定した収穫計画は目標に達することが分かった。出材する径級や作業システムは、船生演習林のほとんど既存のものに沿って設定しており、過去の施業実績のように計画過大になることを防ぐために利用間伐地を減らす工夫をしたので、実行可能であると考えられる。

Ⅳ. 育林計画

船生演習林の現状も踏まえて計画を立てることを念頭に置き、船生演習林第 7 次編成計画、及び平成 21 ～ 25 年の施業実行表を参考に、育林計画の全施業面積を実行可能な範囲で定めた。また、森林計画学実習で用いた H21 年栃木県標準単価表を参考に、各施業の単価を設定し、施業実行面積から育林費を算出した。

平成 27 年度育林計画における育林費用の総額は 3,575,749 円となった。これはすべての施業を船生演習林が行う費用である。今回下刈りの予定地である 1 林班を 1 小班の一部である樹木園、保育間伐の予定地

である 6 林班に 1 小班を森林組合に委託することにし、補助金（40%）をすべて考慮した場合の育林費用の総額は 4,575,482 円となった。また、枝打ちの予定地である 1 林班 36 小班および、保育間伐、利用間伐予定地である 1 林班 1 小班、5 林班 ぬ 1 小班は実習予定地とした。

今回、育林計画を立てるうえで計画が実行可能かということが一番重要視した。今までの船生演習林の現状や課題を考えると、資金、人手不足などが挙げられ、施業が実行されなかったことが多くあった。そこで資金不足を補うための森林組合への委託や実習を利用したコストの削減といった費用の面、また、収穫計画でも述べているが、本来の造林基準では利用間伐地は 2 林班 1 小班、2 林班 1 小班が挙げられるが、立木が細く、材にしても採算が合わないなど、現地踏査や聞き取り調査から判断し、27 年度の計画では 5 林班 ぬ 1 小班を対象にするといった収入の面などを十分に考慮した。今後このような計画を立て、少しずつ施業の未済地も減らしていくことで、生産目標に到達していくことが可能であると考えられる。

Ⅴ. 利用・販売計画

価格が高く、需要も十分にあると考えられるが供給量が少ない 4m 材を生産した場合の収入を主として考えることを目的とし、皆伐対象地での毎木調査、プロット調査および測量を行った。このとき得られたデータより、一般材、チップ材、林地残材の材積を算出した。そして、矢板共販所での船生演習林材の取引価格を用いて収入を計算した。

まず、4m 材を造材する基準として末口径 16cm 以上と定め、造材可能なだけ 4m 材とした場合を考えた。その結果、一般材の丸太本数は 2,991 本、一般材の材積 276m³ となった。またチップ材の材積は 112m³ となった。次に、1 番玉からのみ 4m 材を造材することとし計算した。その結果、スギの一般材の丸太本数は 117 本、材積は 20.6m³、チップ材の材積は 0.2m³ となった。また、ヒノキの一般材の丸太本数は 3,155 本、材積は 292m³、チップ材の材積は 96m³ となった。そして、前者の条件での収入は 4,915,863 円であり、後者の条件での収入は 4,994,819 円となった。

4m 材を減らしたことで丸太の本数が 2,991 本から 3,155 本に増えたが、それは小径木が増えたためである。しかし、小径木であっても共販所では取引があり、買い手が付いている。そのため、現実的に 4m 材を造材するのが難しく、1 番玉からも 4m 材が取れなかったとしても、一定の収入は見込めると考える。また、演習林側が曲りと判断して卸した材でも、買う側は正常であると判断する場合も少なくはない。そのため、従来は曲りがあるために 4m での造材が断念されていた立木にも、より価値の高い造材を行える可能性があると考えられる。

Ⅵ. その他関連計画 一気象災害被害木処理計画一

気象災害（風害・雪害・雨水害等）を受けた被害木は、作業道に倒木や折損木が掛かるため、造林施業時

の障害になり、加えて病虫害へも繋がる。よって早期撤去が必要である。そのために、被害木は目視して判別し、利用間伐施業と同時に進行で間伐していく。間伐率は 10% 未満として行っていく。そして、3,000 円/㌧としてチップ材を、現在も搬出している福島県のチップ材業者に販売する。

船生演習林は全体的に高密度の林分が多く、気象害の被害を受けやすい林分が多いため、5 林班ぬ小班以外にも被害林分は多々ある。今後は、優先順位を決定しながら被害木撤去または利用を進めていくことが必要である。案としては、歩道・作業道・林道にかかる被害木を優先的に撤去・利用していくなどである。

気象害を受けない木に誘導するためには、弱度の除間伐を進めることで、形状比を低くし、気象害に強い林分を造成していくことが必要である。また、気象害被害を受ける樹種はスギが多く、ヒノキには被害が少ないことが知られている。気象害に耐性のあるヒノキを使用していくことも対策として考えられる。

Ⅶ. 総合考察 ー平成 27 年度施業計画全体の実行可能性ー

平成 21 ～ 26 年度施業実行表および第 1 次～第 7 次編成経営計画より伐採、造林予定面積はおおよそ 10 ～ 20ha の範囲であり、平成 27 年度施業計画における伐採、造林予定面積は 22ha と設定したので（約 7ha は森林組合に委託）、施業予定面積から考えると実行可能であると判断できる。また、船生演習林の収入目標は 600 ～ 700 万円となっている。平成 27 年度森林施業計画では皆伐予定地である 2 林班と小班一部及び利用間伐予定地である 5 林班ぬ小班から得られる収入は 5,918,673 円となり、ほぼ収入目標に達していると言える。

また、実習地としては保育作業における枝打ち、保育間伐、利用間伐の施業予定地の 3 ヲ所を設定した。また、樹木園の下刈りなど実行が大変と判断した場所は森林組合に請負し、補助金を考慮した育林費も 4,575,482 円と算出され、搬出コストなども考慮しても現実的な収支となった。

収穫した材は共販所や船生演習林側の市場動向を踏まえ、出材サイズも一番玉のみを 4m 材として出材した。また、共販所を通さず、直接製材所に出すといった既存とは違った流通経路も考えたが、船生演習林の立場や共販所との関係、施業計画を立てる目的や消費者のニーズなどを踏まえると、今までのように共販所に材を出す既存の流通経路で安定的に材を供給する形が妥当であると判断した。

2.5 5 班（岡部 力・金清百広・瀬尾淳一郎・田悟 菜摘・前川花野・劉 純暉）

Ⅰ. はじめに

平成 27 年度船生演習林森林施業計画の作成にあたり、我々は枝打ち・間伐等の保育作業において実行率が著しく低いことを問題視した。そこで本報では、実習地の考慮を含めた保育作業・年間工程等の見直し、土砂災害対策を行い、実習地としてより良い演習林づ

くりを資することを目的とする。

Ⅱ. 調査地および方法

平成 27 年度主伐予定地である船生演習林 2 林班と小班の一部において林分調査を行った。調査方法はコンパスによる周囲測量、バーテックスを用いたプロット調査、毎木調査とし、その結果、林齢 62 年、樹種はヒノキ、面積 0.72ha であることがわかった。そこで、平成 27 年度利用間伐予定地である船生演習林 2 林班た小班、2 林班そ小班および未施業地である 1 林班ろ 21 小班、1 林班ろ 31 小班、3 林班か小班において林分状況把握のための踏査を行った。

Ⅲ. 収穫計画

船生演習林における人員不足、金銭不足等の問題により経営計画通りに施業を行えていないことを課題としてとらえ、毎木調査の結果から収穫量、作業支出額、作業量の現実的な見積もりを立て、採算性が高く実現可能な計画の作成を行う。

主伐対象地である 2 林班と小班の一部の調査データから平均木を算出し、それを用いて収入を算出した。費用は森林工学実習の解析データから得た、グラップル集材システム経費を参考にし、そこから労務経費を除いた値を用いて主伐費用を算出した。主伐収入は約 620 万円、主伐経費は約 40 万円となり、その差から主伐収支は約 580 万円となった。

利用間伐対象地の材積を第 7 次森林簿から求め、間伐率 30% を乗じた値を用いた。チップの場合、収入は約 200 万円となり、経費は主伐と同じ値を用いて算出した結果、収支は約 140 万円となった。また、材利用できるとし、歩留まり 0.65 で算出すると、収支は 390 万円と大幅に利益が上がることになる。

主伐に関しては年間目標に近い値となったため特に問題はないと考えるが、利用間伐は現地踏査や演習林の方への聞き込みから採算が合わないと判断した（詳細はⅣ. 育林計画）。間伐材を丸太として利用することができれば収入が上がるため、積極的に丸太を採れるような林分づくりをしていくべきだろう。

Ⅳ. 育林計画

人員・金銭問題を念頭に置いて、施業地および施業内容を決定し、適切で実行可能な年間工程の作成・費用の算出を行うことを目的とした。

各施業において、過去の施業履歴、現在の造林基準、聞き込み調査、現地踏査により判断した。その結果、本年度の利用間伐予定地は育ちが悪く、枝打ちが行われていない林分も存在したことから、間伐は行わないこととした。また、このことから利用間伐以前の保育施業が適切に行われていないことが示唆された。

外部の演習林や事業体における人工数・作業量のデータを当てはめ、2 人がかりで行った際の必要作業日数を算出した。その結果、保育施業日数は合計 34 日となり、これらの日数と各施業の作業適期に基づいて、年間工程を作成した（表 -2）。

苗木代 108 円/本、下刈り機費用 470 円/人・日、

表-2 年間工程

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
新植	8日											
下刈り			17日									
蔓切・除伐												
枝打ち							3日					
切捨て間伐						6日						
主伐											34日(6人)	

チェーンソー費用 402 円 / 時として算出した結果、森林組合への委託を含めた面積は 13.5ha、費用は約 60 万円となった。

本年度の伐採・造林面積は 14.2ha となり、平成 25 年 (30.5ha) の約半分の面積となった。しかし、平成 20-24 年度はどれも 10ha 以上 20ha 未満であること、本班は適切で実行可能な育林計画を目指していることから、妥当な面積であると判断した。

V. 利用・販売計画

原木の利用法、搬出先によって収入額は前後し、どのような用途で原木の搬出を行うかは重要な問題となってくる。そこで、原木をどのように利用し、搬出することで、船生演習林の収入目標額に達するかを検討することを目的とした。

主伐地である 2 林班と小班のヒノキについて、正常木と曲がりのそれぞれの平均木を算出した。そして 2 林班と小班に生えている全てのヒノキが算出した胸高直径と樹高であると仮定し、収入の計算を行った。原木の利用法を全木の 65% を丸太、20% をチップ、15% を林地残材（林野庁、<http://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/saisei/pdf/2shiryou5-1.pdf> (2014 年 7 月 24 日閲覧)) として価格を算出した。価格は矢板共販所、演習林職員への聞き込みより決定し、収入の算出を行った。

前述の通り計算した結果、原木 1 本当たりの価格はヒノキ（正常木）で 5,557 円、ヒノキ（曲がり）で 5,480 円となった。毎木調査より明らかとなっている 2 林班と小班のヒノキ（正常木および曲がり）の本数をそれぞれ乗じると、林分全体の収入は 614 万 6,795 円となり、船生演習林の年間収入目標を達成できると予想された。そのため、今後とも矢板共販所に原木を搬出していくこととした。

VI. その他関連計画

塩谷町役場 HP に記載されている土砂災害ハザードマップ（図-3）から、船生演習林の一部が土砂災害区域の原因になっていることが分かる。そこで我々は、地域住民の安全を確保するために、その他関連計画として土砂災害対策について検討、提案した。

土砂災害の原因が天頂沢の上部であると考えられ、その対策として、上部に治山ダムの設置することを決定した。しかし、治山ダムを設置する資金が船生演習林にないため、設置するのに適した場所を調査し、そ

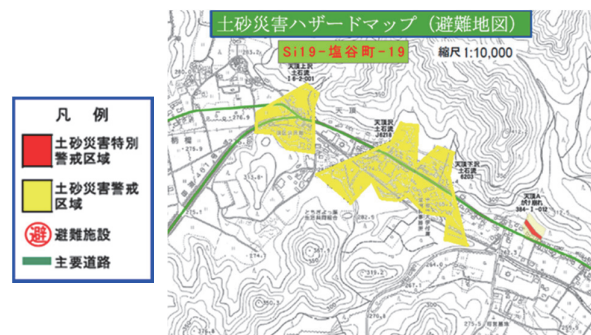


図-3 塩谷町の土砂災害ハザードマップ
(塩谷町ホームページより一部改編)

の地域を保安林に指定することにした。今回は、土砂災害発生時に被害を最小限に抑えることの出来る地域を 3 号・土砂崩壊防備保安林として申請し、さらに特定保安林に指定することで、治山ダムを建設することにした。

ここまで治山ダムの建設のために保安林を指定することについて述べていたが、保安林への指定後は、国や県が主導となって、整備が行われるため、実際には治山ダムは設置されない可能性がある。しかし、演習林付近の住人達の安全は確保されと考えている。

VII. 総合考察

我々は船生演習林の施業の実行性が上がる計画を目的としてきた。それゆえ、作業日数の推定や費用の算出、現地踏査などを行い、それぞれの計画を作成した。そのため、本報告書に挙げてきた計画についての実施可能性は高いと考えられる。しかし、データの公表が少ないこと、収支算出の際に平均木を利用していることなどから、多少の誤差が生じることと思う。また、現地踏査をしなければわからないという点もあるため、本報告書における計画を実施する際にはある程度柔軟な対応が必要とされる。

2.6 6 班（稲葉一将・川島 涼・柴山知美・松木愛子・水野新葉）

I. はじめに

船生演習林は、森林科学科の教育研究機関として重要な役割を担っているが、同時に、木材生産の場としてもより多くの収益を上げ、持続的な経営を行うことが求められている。しかし、船生演習林では労働力の確保が困難な状況にあり、それに伴い保育作業の未済地が増大している。そこで、育林計画、および利用・販売計画を中心に、より持続的かつ効率的な森林管理の方法を提案した。育林計画では間伐遅れを視野に入れた造林基準の見直し、利用・販売計画では既存の販路と新たな販路の比較、木材のブランド化について検討した。また、その他関連計画として、野生鳥獣の防除について設備の投入などを踏まえた具体的な対策を考案した。

II. 調査地および方法

調査地は船生演習林 1 林班ろ 21 小班、1 林班ろ 31

小班、2 林班と小班、2 林班と小班、2 林班と小班とした。
表-3 は調査地の一覧である。

調査方法として、来年度に皆伐が予定されている 2 林班と小班では、周囲測量、毎木調査、プロット調査、その他の調査地では踏査・ハンドレベルを用いた斜度の計測を行った。

Ⅲ. 収穫計画

持続的な森林経営のため、安定的に伐採・搬出を行うことを目的として収穫計画を立てた。

皆伐予定地である 2 林班と小班の一部の、周囲測量、毎木調査、プロット調査の情報をふまえ売り上げ試算を行った。次に、作業システムについてそれぞれの機械経費を算出して比較・検討を行った。また、伐採予定地の地形や周辺の路網密度・路網配置の調査をした。

皆伐予定地である 2 林班と小班の一部は調査の結果、表-4 のようになった。

売上試算はヒノキ・スギ合計で 7,968,430 円となった。作業システムについては、車両系集材は、合計 1,745 円/m³となり、架線系集材では、合計 2,182 円/m³となった。また、踏査により皆伐予定地は斜度約 0～5°で比較的緩傾斜であり、周辺の林道を含む地図などにより路網密度が高く、作業地は林道沿いに存在することが読み取れた。

過去の施業実績との比較から、本計画の収穫計画は十分に実行可能であると考えられる。作業システムについては、車両系集材は架線系集材よりも低コストであることから、機械経費の面で、車両系集材の方が適しているといえる。売上試算と作業システムの結果から、機械経費を年間収入から引いた値を算出すると、車両系集材を行った場合は 7,068,936 円、架線系集材を行った場合は 6,843,675 円である。

Ⅳ. 育林計画

「良質な材を生産すること」を目的とし、それに向けて作業地および作業方法を決定した。こうした材を生産するためには、保育作業を適切に行う必要があるが、演習林では労働力不足が問題となっているため、例年より施業面積を減らし、より確実に作業を行うことを方針とした。

造林保育予定地は表-5 の造林基準に基づいて決定した。

総施業面積は 12.78ha で例年と比較して規模が小さくなっており、労働力不足の現状においても施業を無理なく完了できると考えた。また、保育作業の未済地の増加を受け、平成 25 年度に作業予定であった枝打ちと間伐の一部を本年度の計画に加えた。利用間伐においては、踏査の結果、収益が期待できないと判断し対象外とした。また、学生実習については 4 林班う 2 小班における下刈り、4 林班つ 21 小班における枝打ちを行うこととした。

下刈り面積、間伐面積が昨年度より減少しているが、これは時間、費用両方の面で負担となっている樹木園での下刈りを行わないこと、造林基準に基づく対象林分が少なかったこと、利用間伐の対象とするには未熟な林分が多かったことによる。関連して、船生演習林には保育作業が十分でなかったり、細い木や曲がり木が大半を占める林分が存在することが、踏査によって明らかとなった。よって、健全な林分を育成するために確実な保育作業を行うことが課題であると言え、そのために、森林組合への委託、学生実習の活用も含めて、作業方法について再検討することが必要である。

表-3 調査地一覧

林班名	面積 (ha)	林齢 (2009 年)	樹種	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)
1 林班ろ 21	0.64	36	スギ	19	18
1 林班ろ 31	0.56	36	ヒノキ	14	14
2 林班と	2.41	57	ヒノキ	22	20
			スギ	32	23
2 林班た	0.31	34	ヒノキ	17	15
2 林班そ	2.81	34	ヒノキ	14	14

表-4 皆伐予定地調査結果

本数 (本/ha)	1579
平均	23.9
直径 (cm)	最小 8.0
	最大 46.0
平均	20.5
樹高 (m)	最小 16.8
	最大 23.9
胸高断面積 (m ³ /ha)	75.33
材積 (m ³ /ha)	715.93

表-5 造林基準

作業	基準
植栽	3000 本/ha
補植	新植の翌年、植栽本数の 1 割
下刈り	新植の翌年から連続 6 回
つる切り	新植年から 10 年目
除伐	新植年から 10 年目
枝打ち	新植年から 13 年目
間伐	新植年から 20 年目
利用間伐	新植年から 40 年目

V. 利用・販売計画

船生演習林で製材用材であるスギ、ヒノキの生産を主としており、その需要量は木材住宅着工戸数と密接な関係がある。平成 22 年にはわずかではあるが木造住宅着工戸数は前年よりも増えていること、木造率が急激に増加していることから、住宅業界の中で木造住宅へのニーズはあり、木造住宅にこだわりを持っている人が増えてくるのではないかと考え、良質な材の生産を行うこと、利用・販売計画としては平成 27 年度の皆伐で高い収益を上げることを目的とし、流通構造の見直し、演習林材に価値をつけるためのブランド化の検討をする。

山から搬出された丸太は直接製材業者に届けられる直送と、原木市場である共販所に通して製材業者に販売する方法がある。直送は、中間業者である共販所を通していないため、手数料が取られず山側の利益が増えるが、丸太の選木、保管を行わなければならない、取引先である製材業者を見つけることも課題となる。一方、共販所を通した場合、手数料を取られるため利益は下がるが、安定した収入を得ることができる、選木、保管、仲介をする必要がなくなるというメリットがある。また、ブランド化について消費者が継続して商品を購入してくれること、同等の商品よりも高い価格での販売が可能となることがメリットとして挙げられる。また、ブランド化とは違うが、栃木県産出材証明制度という制度があり、産地証明された材に補助金が支給されるため、それを利用することで船生演習林材に新しい価値を付けることでさらなる需要を生むのではないかと考える。

労働力不足という問題から現行通り共販所へ搬出することが適切であると考えられる。ブランド化については、他の材との差別化が難しいため、木造住宅購入者を対象に「栃木県産出材証明制度」を利用して栃木県内での演習林材の利用を促進させていけるのではないかと考える。

VI. その他関連計画

近年、野生鳥獣による農林業被害が全国的に深刻化している。船生演習林でもシカの個体数が増加したことにより、樹皮剥ぎが確認されている。今後、船生演習林が安定して材を産出するためにも重害対策は必然である。そこで、船生演習林での獣害対策の立案を目的にした。

船生演習林内の被害状況を把握するために、過去に船生演習林で調査した卒業論文を確認し、船生演習林へと聞き取り調査を行った。

2003 年の調査では、樹皮剥ぎ木で最も多かったものはクマによるもので 894 件であった。シカの樹皮剥ぎ木は、クマの次に多く 54 件であった。2013 年の調査では樹皮の巻込みが始まっていない当年のものをカウントし、シカによるものが 134 件であった。その他の調査方法でも、シカが最も多く記録された。

2003 年から 2013 年の 10 年間でシカによる被害が増加したことが分かる。今後、船生演習林が持続的な経営を行っていくためには、野生鳥獣による被害を防止することは重要である。戦場ヶ原では、シカ侵入防止柵の設置後は、一定の植生回復が見られたため、船生演習林においてもシカ侵入防止柵を設置することに意義はあると考えられるが、設置費用、周辺へ被害が流れる可能性から慎重にならざるを得ない。モニタリング調査の実施、被害額と設置費用とを比較した上で、周辺の地域との関係も含めて検討する必要がある。

VII. 総合考察

施業計画はこれまでの施業面積と比較すると小規模もしくは同等であり、達成可能であるといえる。そして、目標である「良質な材を生産する」ことを成すために、1 年ごとの施業計画をそれに沿った形で立案し、成果を積み上げていく必要がある。最後に、今後改善すべきと思われた点は、すべての林班が同じ状況にあるわけではないにもかかわらず、同じ造林基準に基づいた施業が行われている点で、こうした部分に向き合い、上辺だけの施業計画とならないようにすることが重要なのではないかと考える。